

**TEKNOFEST**  
**HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ**  
**BİYOTEKNOLOJİ İNOVASYON YARIŞMASI**

**PROJE DETAY RAPORU**

**PROJE KATEGORİSİ**

**TAKIM ADI**

**BİOPORTAGAM**

**PROJE ADI**

**Portakal kabuğu atığının biyosentezi ile elde edilen gamin çorba ve reçel yapımında kullanılarak fonksiyonel gıda üretilmesi**

**BAŞVURU NUMARASI**

**69532**

## İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı).....	3
2. Problem/Sorun: .....	4
3. Çözüm .....	4
4. Yöntem.....	5
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü .....	6
6. Uygulanabilirlik .....	6
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	7
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar): .....	10
9. Riskler .....	10
10. Kaynaklar .....	10



## 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Projemizin adı; Portakal Kabuğu atığının biyosentezi ile elde edilen gamın çorba, reçel ve kullanımını uygun olan besinlerde kullanılarak fonksiyonel gıda üretilmesi.

Gam “bitki tohumlarının endospermi, deniz yosunları, bakteriler, tohum ve ağaç sızıntıları gibi bitkisel ve hayvansal kaynaklardan, polisakkaritlerin kimyasal modifikasyonlarıyla ya da mikrobiyal fermantasyonla elde edilen kompleks polisakkaritler” olarak tanımlanmaktadır.

Gamlar, kimyasal olarak karbonhidratlarla ilişkili olmakla beraber selüloz, nişasta, şeker, asit, karbon, hidrojen ve oksijen tuzlarından oluşmakta, ayrıca kalsiyum, magnezyum, potasyum ve nadiren azot da içermektedirler.

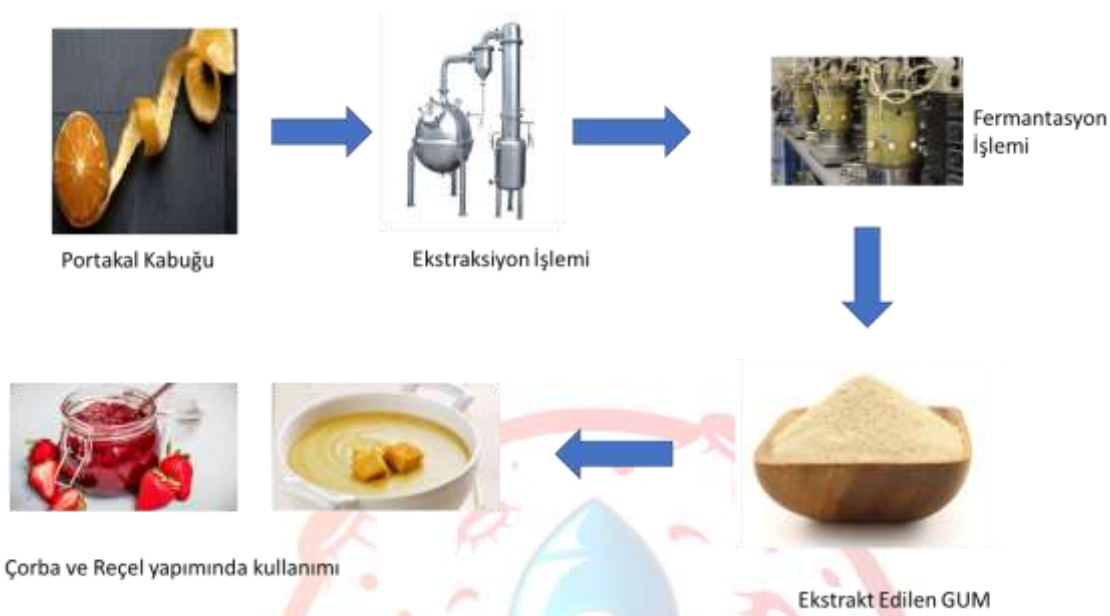
Gamlar gıda endüstrisinde güvenilir kabul edilen GRAS (Generally Regarded As Safe) statüsünde yer almakta ve Kodeks Alimentarius Komisyonu tarafından verilen E-kodları ile sınıflandırılmaktadır.

Portakal kabuğu; A,C, B1, B2, B6, B9 vitaminleri ve Kalsiyum, Potasyum ve lif bakımından oldukça zengindir. Portakal kabuğu meyvesine oranla çok daha yüksek miktarda polifenol içerdiği bilinmektedir. Bu polifenoller tip 2 diyabet, obezite ve Alzheimer hastalığı gibi birçok kronik durumu önlemeye ve yönetmeye yardımcı olabilir. Koroner arter hastalığı gibi enflamasyonlu hastalıklarda azalmaya neden olmaktadır. Bitkiler tarafından üretilen bir antibiyotik olan resveratrol gibi bazı polifenol antioksidanları, tümör oluşumu ve gelişimini önlemektedir. Portakal kabuğundaki lif ve pektin içeriği sindirimin iyileştirilmesine yardımcı olur. Bu maddelerin sindirim sistemine girişi ile bağırsakların aktivitesi harekete geçirilir, besin çürümesi süreçleri engellenir, zararlı maddeler emilir ve ardından vücuttan uzaklaştırılır. Portakal kabuğunun hayat veren kimyasal bileşimi ve besin değeri, yani besinlerin varlığı, düşük kalori içeriği, düşük sodyum içeriği ve şekersiz olması, ürünün diyet yemeklerinde kullanılmasına olanak tanır. Portakal kabuğundaki flavonoidler, kalp kasının çalışmasını iyileştirir ve zararlı kolesterol içeriğini azaltır, kan damarlarını temizler. Yüksek C vitamini içeriği sayesinde vücudun koruyucu işlevlerini artırır. Bu faydası ile günümüz Covid-19 durumunda çok önemlidir.

Kansere ( özellikle cilt kanserine) karşı koruyucu olduğu düşünülen bir kimyasal olan limonen içerir.

Bizler ise portakal kabuğu atığının biyosentezi ile fermantasyonunu sağlayarak ekstrakt edip gam elde edeceğiz. Elde ettiğimiz gamı yemeklerde, reçel yapımında, sos yapımında vb. Durumlarda aroma ve kıvam vermek amacıyla kullanacağız. Diğer kullanacağımız alanlar ise; gıdanın yapısının ve görünümünün iyileştirilmesi, ürünün kalitesinin geliştirilmesi, nişastanın retrogradasyonunun yavaşlatılması, kıvam artırma ( çorba, reçel, tatlı, meyve suyu vb. Alanlarda ), kayganlaştırma, jelleştirme, emülsifiye etme, yemeği/gıdayı lezzetlendirme, nem kaybını azaltma, stabilizatör gibi alanlarda kullanılabilir. Bu bileşenlerin terapötik gıda formülasyonlarında da kullanılabilmesi söylenmektedir. Terapötik gıda (kullanıma hazır ve tedavi edici gıdalara verilen bir isim) katkıları içerisinde yer alan probiyotik mikroorganizmalar ve bu mikroorganizmaların gelişmesini teşvik eden prebiyotik bileşenler, birçok hastalığın önlenmesi ve tedavisinde olumlu sonuç vermektedir.

Elde ettiğimiz gam sonucunda ise hem gıda atığının bir nebze de olsa önüne geçmiş, insanların sağlıklı beslenmesi açısından bir adım atmış, glutensiz beslenmeye katkı sağlamış, kardiyovasküler hastalıklar riskini ve diyabet riskini azaltmış olacağız.



Şekil 1. Projenin grafiksel gösterimi

## 2. Problem/Sorun:

Dünya genelinde üretilen gıda maddelerinin yaklaşık üçte biri zayı oluyor veya çöpe gidiyor (Martin vd., 2010). Projemizin amacı da büyük bir sorun olan atıkların değerlendirilmesidir. Portakal kabuğu atığı da bu gıda atıklarından biridir. Portakal suyu üretimi esnasında çok fazla portakal kabuğu atık olarak bırakılıyor. Son yıllarda tüketicilerin günlük olarak tüketicileri yiyecekler ile sağlıkları arasındaki ilişkiye verilen önem de oldukça arttı. Fakat yapılan yemeklerde, çorbalarda, reçellerde kullanılan kıvam artırıcı maddeler ve şekerler insan sağlığını olumsuz etkilemektedir. Yiyeceklerde ki şeker ve un miktarı günümüzde önemli bir yerdedir. Obezite ile savaşan ve diyet yapan insanlar mümkün olduğunca sağlıklı gıda tüketme amacındadırlar. Burada ksantan gamı önemli bir rol oynar ama ksantan gamı çok pahalıya mal edilir. Portakal kabuğundan ksantan üretimi ise maliyeti en aza indirir. Üretim kolaylaşır ve israf azalır. Pahalı bir seçim yerine ekonomik olarak daha ucuz fermentasyon ortamı, uygun maliyetli ksantan üretimi açısından kesinlikle daha iyi sonuçlar verir. Portakal kabuğunda biyolojik açıdan dönüştürülebilir olduğu için gam kullanımı için uygun bir malzemedir. Son zamanlarda artan obezite ve diyet yapan insanlar için sağlık açısından uygun olduğu için portakal kabuğundan yapılan gamla artık rahat bir şekilde kafasında bir soru işareti olmadan tüketilebilecek bir ürün üretmektir.

## 3. Çözüm

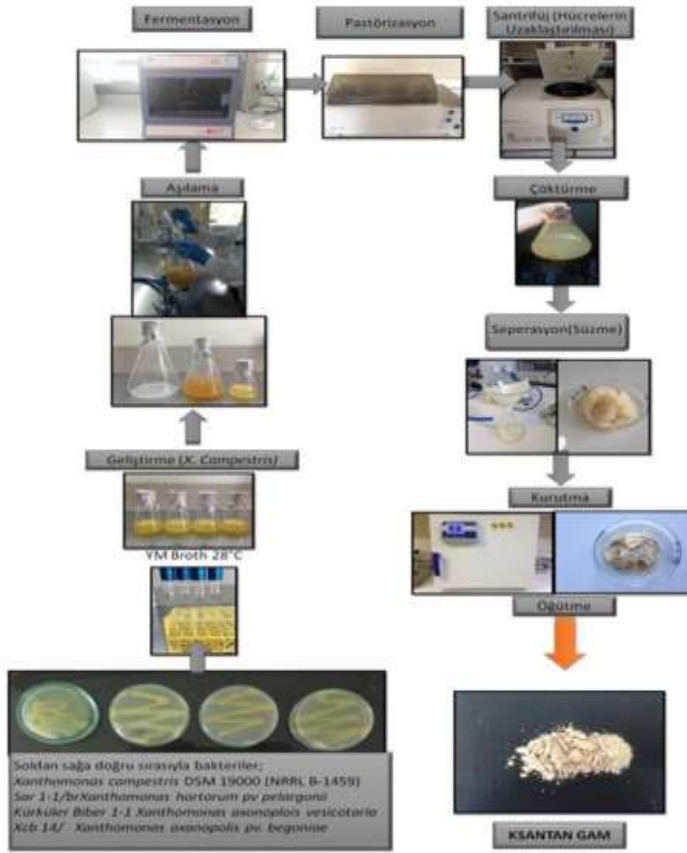
Portakal kabuğunu sentezleyerek ksantan sakızı yapımında kullanılması pek çok gıda da şeker, un, kıvam artırıcı maddeleri en aza indirir. Ksantan sakızı sayesinde israf önlenir ve atıkların değerlendirilmesi sağlanır. Diyet yapan ve diyabetle savaşan hastalar için de sağlıklı ürünler üretilir. Bu sayede reçeldeki şeker, çorbadaki un gibi maddelerin yerine gam eldesiyle sağlıklı ürünler ortaya çıkarılır.

Elde ettiğimiz gamı stabilizatör alanında (gıdanın üretimi, hazırlanması, ambalajlaması ve/veya depolamasında gıdaya dayanıklılık, yoğunluk, renk vermek için katılan madde veya madde karışımlarıdır.) kullanarak gıdanın ambalaj etkisiyle bozulmasını önlemiş ve dayanıklılık süresini artırarak atık olmasını önlemiş ,ambalajlarda uzun süreli kullanım sağlamış olacağız. Böylece hem gıda atığı oluşumunun önüne geçmiş hem de ambalaj atığının önlemiş olacağız. Elde ettiğimiz gamı glutensiz beslenmede yemeklerimizin içine, aroma verici veya kıvam arttırıcı olarak kullanabiliriz (Li vd., 2016)

Portakal kabuğunun sentezlenerek ksantan sakızı yapımında kullanılması ve unun çorba, reçel, pasta sosu vb. yiyecekleri kıvamını arttırmak ya da kıvam için kullanılacak birçok malzemeyi teke indirip israfı önlemek ve tassaruf yapmayı sağlamaktır. Özellikle dünya üzerinde diyet yapan ve ya hasta olan insanlar içinde uygun bir ürün üretmek ve her yaştan insanın kullanabileceği bir ürün yapmaktır. Ülkemizde ve Dünyada insanlar yiyeceklerinin daha sağlıklı olmasını istemektedirler. Fakat bazı gıdalar içeriğinde fazla miktarda şeker ve katkı maddesi bulundurmaktadır. Özellikle reçel ve yapımında kullanılan şeker oranını azaltmak sağlık açısından faydalı olacaktır. Bu ürünlerin gam eldesiyle yapılması tüketeceğimiz ürünlerin içine konulan maddeleri azaltır ve daha sağlıklı bir ürün çıkarılmış olur.

#### 4. Yöntem

Ksantan Gam Üretimi Ksantan gam üretiminde; karbon kaynağı olarak portakal kabuğu hidrolizati, azot kaynağı, potasyum fosfat ve diğer iz elementlerin bulunduğu steril bir ortamda bitkilerden izole edilmiş 3 farklı Xanthomonas izolatları ve X. campestris DSM 19000 (NRRL B-1459) izolati kullanılarak 1000 mL'lik erlenler içerisinde, çalkalamalı inkübatörde aerobik fermentasyon ile üretilecektir. Fermentasyon besiyerinde karbon kaynağı olarak atık portakal kabuğu hidrolizati kullanılacaktır. Sonrasında elde edilen gam belirli oranlara çorbaya un yerine, reçelede şeker ve kıvam arttırıcı yerine koyulacak ve duyuusal, yapısal analizleri yapılacaktır.



Şekil 2. Gam üretimi (Apaydın, 2019)

## 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Portakaldan elde edeceğimiz gamla sağlıklı çorba ve reçel üretmeyi planlıyoruz. Portakal atığıyla pektin üretimi var olmasına karşın portakal kabuğunda gam yoktur. Bunun çorbada ve reçelde kullanımı olmadığından dolayı burda yapmak istediğimiz şey portakal kabuklarını kullanarak ksantan elde etmektir. Bu projenin hayata geçirilmesi ile reçel ve çorba yapımının yanı sıra diğer gıdalarda da kullanımının kapılarını açacaktır. Mesela portakal kabuğundan portakal zest yapmak ve bununla birlikte limon kabuğundan limon zest yapmak. Ayrıca reçel ve çorbaların yapımında kullanılan portakal kabuklarının kış aylarında muhafazası mümkün olabilecek ve portakal kabuğunun israfı bunlarla beraber önlenip ekonomik olarak da önemli bir katkı sağlayabilecektir. Bu portakal kabuklarını fırında kurutarak da bunların eldesini çok başarılı bir şekilde kullanabiliriz. Bu projenin hayata geçirilmesiyle de bunlar mümkün olabilir.

## 6. Uygulanabilirlik

Projemiz için okulumuzun bünyesindeki ve çevre üniversitedeki laboratuvarlardan destek alınacaktır. Portakal atığı için Hataydaki ve Mersindeki Narenciye tesislerinden destek almayı

planlıyoruz ve bu konuda çalışmalara başladık. Hammadde ve kimyasalları alıp projemizi başarı ile tamamladıktan sonra tamamen ticarileşebilecek bir ürün olduğunu düşünüyoruz ve projenin yanı sıra patent çalışmalarımızda devam etmektedir. Fonksiyonel ürün üreten firmalarla görüşülerek çalışmalar yapılarak ticarileşmesi sağlanılabilir. Fonksiyonel gıdalara olan ilgi gün geçtikte artmakta hem ülkemizde hem Dünyada büyük talep görmektedir. Projemizde atıklardan elde edeceğimiz gamı çorbada ve reçelde kullanacağız. Buda sağlıklı beslenme için önemli bir adımdır. Projemizin uygulanmasında herhangi bir zorluk bulunmamaktadır.

## 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projenizin tahmini bütçesi 30.000 TL dir. Projemizi en az maliyetle bitirmek için hızlı ve uygun metodlar seçildi. Ayrıca analizler için cihaz alımı yerine hizmet alımı maliyeti çok fazla düşürmektedir.

**Tablo 1.** Proje için gerekli cihazlar ve fiyatları

Cihaz		Kullanım gerekçesi	
<b>Kimyasallar</b>	<b>(enzim,</b>	Tüm Çalışmalarda	15.000 TL
<b>kimyasal)</b>			
<b>Hizmet alımları</b>		Bazı yapısal analizlerde	10.000 TL
<b>Diğer</b>	<b>(Beklenmeyen</b>		5.000 TL
<b>durumlar için)</b>			
<b>Toplam</b>			30.000 TL

**Tablo 2.** İş Paketleri ve zaman çizelgesi

İş Paketi	1. ay	2. ay	3. ay	4.ay	5. ay	6.ay
<b>İş paketi 1:</b> Ham madde ve kimyasal temini (fiziksel ve kimyasal)	X					
<b>İş Paketi 2:</b> Gam biyosentezi		X	X	X		
<b>İş Paketi 3:</b> Elde edilen gamin çorbada kullanılması			X	X		
<b>İş Paketi 4:</b> Elde edilen gamin reçelde kullanılması, Sonuçların değerlendirilmesi				X	X	X

**Takım bilgileri**

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle veya problemle ilgili tecrübesi
AYŞE SILA ÖZ	TAKIM LİDERİ, LİTERATÜR ARAŞTIRMASI, PROJE PLANLANMASI, UYGULANMASI	İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ, GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI, 2.SINIF	LABORATUVAR ÇALIŞMALARIN DA VE LİTERATÜR ARAŞTIRMASIN DA TECRÜBELİ
EKREM RIDVANOĞULLARI	LİTERATÜR ARAŞTIRMASI, PROJE PLANLANMASI, UYGULANMASI	İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ, GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI, 1.SINIF	MORİNGA BİTKİSİ HAKKINDA TECRÜBELİ, YETİŞTİRİCİLİĞİ NE BAŞLADI
MERVE ATEŞ	LİTERATÜR ARAŞTIRMASI, PROJE PLANLANMASI, UYGULANMASI	İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ, GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI, 2.SINIF	LABORATUVAR ÇALIŞMALARIN DA VE LİTERATÜR ARAŞTIRMASIN DA TECRÜBELİ



Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle veya problemle ilgili tecrübesi
CANAN ONEY	LİTERATÜR ARAŞTIRMASI, PROJE PLANLANMASI, UYGULANMASI	İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ, GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI, 2.SINIF	LABORATUVAR ÇALIŞMALARIN DA VE LİTERATÜR ARAŞTIRMASIN DA TECRÜBELİ
HİKMET BALTACI	LİTERATÜR ARAŞTIRMASI, PROJE PLANLANMASI, UYGULANMASI	İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ, GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI, 1.SINIF	LABORATUVAR ÇALIŞMALARIN DA VE LİTERATÜR ARAŞTIRMASIN DA TECRÜBELİ
ERSİN ÖZ	LİTERATÜR ARAŞTIRMASI, PROJE PLANLANMASI, UYGULANMASI	İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ, GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI, 2.SINIF	LABORATUVAR ÇALIŞMALARIN DA VE LİTERATÜR ARAŞTIRMASIN DA TECRÜBELİ
SABİHA YEŞİTEPE	LİTERATÜR ARAŞTIRMASI, PROJE PLANLANMASI, UYGULANMASI	İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ, GASTRONOMİ VE MUTFAK SANATLARI, 2.SINIF	LABORATUVAR ÇALIŞMALARIN DA VE LİTERATÜR ARAŞTIRMASIN DA TECRÜBELİ

## 8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Projemizdeki hedef kitlesi diyet yapan, obezite veya benzeri hastalıklarla savaşılan insanlardır. Üretici olarak hedef kitlesi ise gıda sektörüdür. Portakal kabuğu atığının biyosentezi ile elde edilen gam eldesiyle ürün oluşturulması tüketiciler açısından daha sağlıklı olacaktır.

## 9. Riskler

Projemizde en önemli aşamalardan birisi gam biyosentezidir. Bu kısımda enzimden veya mikroorganizmadan fayda görülmemesi durumunda yeni kaynaklar denenecektir. Cihaz konusunda sıkıntı yaşanılması durumunda danışmanımız aracılığı ile çevre üniversitelerden yardım alınacaktır.

## 10. Kaynaklar

Apaydın, D. (2019). Farklı *xanthomonas* türlerinin atok ekmeklerden ksantan gam üretimi ve kalite özelliklerinin belirlenmesi.

Li, P., Li, T., Zeng, Y., Li, X., Jiang, X., Wang, Y., ... & Zhang, Y. (2016). Biosynthesis of xanthan gum by *Xanthomonas campestris* LREL-1 using kitchen waste as the sole substrate. *Carbohydrate polymers*, 151, 684-691.

Martín, M. A., Siles, J. A., Chica, A. F., & Martín, A. (2010). Biomethanization of orange peel waste. *Bioresource technology*, 101(23), 8993-8999.

